

РЕГУЛЯТОР УГЛА И РЕАКТИВНОГО МОМЕНТА ГЕРОТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ СО ШПИНДЕЛЕМ И ДОЛОТОМ В ИЗОГНУТОЙ КОЛОННЕ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

5

Область применения

Изобретение относится к устройствам для бурения наклонно-направленных нефтяных и газовых скважин, а именно к регуляторам угла и реактивного момента героторного двигателя со шпинделем и долотом в изогнутой колонне бурильных труб.

Предшествующий уровень техники

Известен героторный двигатель, содержащий полый корпус, размещенный внутри него многозаходный героторный механизм, включающий соосно расположенный статор и установленный внутри статора ротор, а также шпиндель, соединённый приводным валом с ротором и размещённый внутри корпуса шпинделя, причём корпуса двигателя и шпинделя соединены изогнутым переводником с резьбами на его краях [см., RU, патент 2149971, Е 21В4/02, 7/08, 1999].

В известной инструкции корпуса двигателя и шпинделя соединены с изогнутым переводником посредством резьбовых кожухов, ротор и шпиндель соединены приводным валом посредством резьбовых переходников, во внутренней полости одного из резьбовых кожухов выполнен кольцевой бурт, в который установлено кольцо, а внутренний диаметр кольца выполнен с зазором относительно приводного вала и не превышает наружного диаметра переходника, при этом изогнутый переводник выполнен со скрепляющимися осями резьб на его краях, а наибольшее

расстояние между осями скрепляющихся резьб равно эксцентриситету ротора относительно статора.

Недостатком известной конструкции является то, что для установки другого значения угла и компенсации бокового усилия от долота реактивным моментом на переводнике, двигателе и шпинделе изогнутой колонны бурильных труб требуется отсоединение двигателя от шпинделя для замены переводника.

Другим недостатком известной конструкции является неполное использование возможностей компенсации бокового усилия от долота (при определенном значении угла на переводнике), а также его узким диапазоном – наибольшее расстояние между осями скрепляющихся резьб не превышает величины эксцентриситета ротора относительно статора. Это не позволяет компенсировать положительные и отрицательные выбросы колебаний осевой нагрузки на долото и поддерживать оптимальную осевую нагрузку на долото путём сохранения текущих значений осевой нагрузки без потери устойчивости наклонно-направленной изогнутой колонны бурильных труб.

Известен регулятор угла, состоящий из центрального полого элемента и соединённых с ним трёх полых несоосных между собой трубчатых элементов, каждый из которых имеет внутреннее сквозное отверстие, при этом внутренний полый трубчатый элемент расположен в центре между первым и вторым элементами, а первый и второй трубчатые элементы соединены с внутренним полым трубчатым элементом резьбами на их обращённых друг к другу краях, при этом первый и второй трубчатый элемент соединен резьбой с корпусом героторного двигателя. [см. US, патент 5343966, E 21B7/08, 1994]. В известной конструкции первый или второй трубчатый

элемент предназначен для соединения корпуса героторного двигателя со шпинделем или бурильной трубой, а центральный и внутренний полые трубчатые элементы соединены шлицевым соединением и предусматривают переустановку нового значения угла при подъёме
5 колонны бурильных труб без разъединения с забойным двигателем.

Недостатком известной конструкции является отсутствие компенсации бокового усилия от долота реактивным моментом на регуляторе угла, двигателе и шпинделе изогнутой колонны бурильных труб в процессе проходки неоднородности забоя скважин.

10 Вследствие этого трудно оптимизировать проходку скважин из-за трудности учёта составляющей бокового усилия на долото, вызывающей реактивный изгибающий момент, меняющий своё направление (знак) при потере устойчивости наклонно-направленной изогнутой колонны бурильных труб [см., RU, Журнал «Газовая
15 промышленность», февраль 1998 г., стр. 42...44]. Это снижает точность проходки наклонно-направленных скважин вследствие непрогнозируемой составляющей бокового усилия на долото, не позволяет оптимизировать параметры процессов бурения, в частности, поддерживать оптимальную осевую нагрузку на долото
20 путём сохранения текущих значений осевой нагрузки без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб.

Наиболее близким к заявляемой конструкции является регулятор угла и реактивного момента героторного двигателя, состоящий из центрального полого элемента и соединенных с ним
25 трех полых трубчатых элементов, каждый из которых имеет сквозное отверстие, первый полый трубчатый элемент имеет одну ось, второй – другую, а внутренний полый элемент расположен в центре между

первым и вторым элементами и имеет третью ось, при этом первый и второй трубчатые элементы соединены с внутренним полым элементом резьбами на обращенных друг к другу краях, первый полый трубчатый элемент соединен резьбой со шпинделем, второй полый трубчатый элемент соединен резьбой с корпусом двигателя, центральный полый элемент соединен с внутренним полым элементом шлицами, внутренний полый элемент выполнен со скрещивающимися с его центральной осью и между собой осями резьб на его краях, а наибольшее расстояние между осями скрещивающихся между собой резьб равно удвоенной величине эксцентриситета ротора относительно статора героторного двигателя, причем наибольшее расстояние между его центральной осью и осями любой из резьб на его краях равно эксцентриситету ротора относительно статора героторного двигателя [см., RU, патент 2186923, E 21B4/02, 7/08, 2000].

Недостатком известной конструкции является неполное использование возможности повышения угла отклонения и “проходимости” героторного двигателя со шпинделем и долотом в изогнутой колонне бурильных труб за счёт компенсации результирующей радиально - неуравновешенной силы, возникающей при вращении бурового долота в стволе скважины.

В известной конструкции нет собственных контактных сегментных площадок на регуляторе, которые увеличивали бы устойчивость изогнутой колонны бурильных труб, например, по разные стороны относительно плоскости искривления колонны, и обеспечивали непрерывный контакт со стенкой ствола скважины во время бурения, а также дополнительно повышали точность проходки

5

неоднородности забоя скважин за счет обеспечения оптимальной осевой нагрузки на долото без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб.

Раскрытие изобретения

5 Техническая задача, на решение которой направлено изобретение, является повышение устойчивости героторного двигателя, регулятора и шпинделя в плоскости искривления колонны бурильных труб, увеличение угла отклонения и “проходимости” героторного двигателя со шпинделем и долотом в изогнутой колонне
10 бурильных труб за счёт компенсации результирующей радиально - неуравновешенной силы, возникающей при вращении бурового долота в стволе скважины, и удерживания собственных контактных сегментных площадок на регуляторе, по разные стороны относительно плоскости искривления колонны бурильных труб, в
15 контакте со стенкой ствола скважины во время бурения, а также увеличения точности проходки неоднородности забоя скважин за счет обеспечения оптимальной осевой нагрузки на долото без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб.

 Сущность технического решения заключается в том, что в
20 регуляторе угла и реактивного момента героторного двигателя со шпинделем и долотом в изогнутой колонне бурильных труб, состоящем из центрального полого элемента и соединенных с ним трех полых, несоосных между собой трубчатых элементов, каждый из которых имеет внутреннее сквозное отверстие, внутренний полый
25 элемент расположен в центре между первым и вторым элементами, а первый и второй трубчатые элементы соединены с внутренним полым элементом резьбами на обращенных друг к другу краях, первый

полый трубчатый элемент соединен резьбой со шпинделем, второй
полый трубчатый элемент соединен резьбой с корпусом двигателя,
центральный полый элемент соединен с внутренним полым
элементом шлицами, внутренний полый элемент выполнен со
5 скрещающимися с его центральной осью и между собой осями
резьб на его краях, а наибольшее расстояние между осями
скрещающихся между собой резьб равно удвоенной величине
эксцентриситета ротора относительно статора героторного двигателя,
причем наибольшее расстояние между его центральной осью и осями
10 любой из резьб на его краях равно эксцентриситету ротора
относительно статора героторного двигателя, при этом центральный
полый элемент и первый полый трубчатый элемент, со стороны
соединения его со шпинделем, выполнены каждый с собственной
контактной сегментной площадкой и образуют между собой пару
15 контактных сегментных площадок, расположенных по разные
стороны относительно меридианной плоскости шпинделя в плоскости
искривления колонны бурильных труб, а вдоль центральной оси
первого полого трубчатого элемента - на расстоянии L между
ближними краями контактных сегментных площадок, которое с
20 наружным диаметром D шпинделя связано соотношением: $L \geq D$, при
этом угловое отклонение контактной сегментной площадки первого
полого трубчатого элемента (в поперечном сечении) от меридианной
плоскости шпинделя в плоскости искривления колонны бурильных
труб выполнено в противоположном направлении относительно
25 реактивного момента от долота.

Кроме того, образующие контактных сегментных площадок на
центральной полой элементе и на первом полой трубчатом элементе

7

расположены над наружной поверхностью соответствующего трубчатого элемента, а каждая из контактных сегментных площадок содержит ряды закрепленных в трубчатом элементе зубков или штифтов, твердость которых превышает твердость этих площадок.

- 5 Выполнение центрального полого элемента и первого полого трубчатого элемента, со стороны соединения его со шпинделем, - каждого с собственной контактной сегментной площадкой, с образованием между собой пары контактных сегментных площадок, расположенных по разные стороны относительно меридианной
- 10 плоскости шпинделя в плоскости искривления колонны бурильных труб, а вдоль центральной оси первого полого трубчатого элемента - на расстоянии L между ближними краями контактных сегментных площадок, которое с наружным диаметром D шпинделя связано соотношением: $L \geq D$, при этом углового отклонения контактной
- 15 сегментной площадки первого полого трубчатого элемента от меридианной плоскости шпинделя в плоскости искривления колонны бурильных труб - выполненного в противоположном направлении относительно реактивного момента от долота, позволяет смещать центр вращения долота против вращения долота и компенсировать
- 20 боковое усилие в устье изогнутой колонны скважинных труб, не допуская изменения зенитного угла из-за перераспределения реакций бокового усилия на долото в зависимости от осевой нагрузки без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб. Это позволяет оптимизировать и повысить точность проходки скважин
- 25 вследствие повышения точности учёта составляющей бокового усилия на долото, вызывающей реактивный изгибающий момент,

меняющий своё направление (знак) при потере устойчивости наклонно - направленной изогнутой колонны бурильных труб.

Расположение образующих контактных сегментных площадок на центральном полом элементе и на первом полом трубчатом элементе - над наружной поверхностью соответствующего трубчатого элемента, а выполнение каждой из контактных сегментных площадок - с рядами закрепленных в трубчатом элементе зубков или штифтов, твердость которых превышает твердость этих площадок, повышает устойчивость героторного двигателя, регулятора и шпинделя в плоскости искривления колонны бурильных труб, увеличивает ресурс регулятора в условиях абразивного износа о стенки скважины, и обеспечивает компенсацию положительных и отрицательных выбросов колебаний осевой нагрузки на долото и оптимальной осевой нагрузки на долото путём сохранения текущих значений осевой нагрузки без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб.

В целом, это позволяет компенсировать результирующую радиально - неуравновешенную силу, возникающую при вращении бурового долота в стволе скважины, и удерживать собственные контактные сегментные площадки на регуляторе по разные стороны относительно плоскости искривления колонны бурильных труб, в контакте со стенкой ствола скважины во время бурения.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 показан героторный двигатель с регулятором угла и реактивного момента, со шпинделем и долотом в изогнутой колонне бурильных труб.

На фиг.2 показан элемент I на фиг.1 выходной части героторного двигателя, соединённого регулятором угла и реактивного момента со шпинделем.

На фиг.3 показан регулятор угла и реактивного момента героторного двигателя в плоскости искривления колонны бурильных труб.

На фиг.4 показан разрез А-А на фиг.3 вдоль регулятора поперек плоскости искривления колонны бурильных труб.

На фиг.5 показан разрез Б-Б на фиг.3 поперек первого полого трубчатого элемента.

На фиг.6 показан внешний вид первого полого трубчатого элемента.

На фиг.7 показан первый полый трубчатый элемент в разрезе вдоль оси его резьбового края.

На фиг.8 показан внешний вид внутреннего полого трубчатого элемента.

На фиг.9 показан внешний вид центрального полого элемента

На фиг.10 показан разрез В-В на фиг.2 поперёк героторного двигателя.

Лучший вариант осуществления изобретения

Героторный двигатель 1 с регулятором 2 угла и реактивного момента, со шпинделем 3 и долотом 4 в изогнутой колонне бурильных труб 5 изображен на фиг.1, 2.

Регулятор 2 угла и реактивного момента героторного двигателя 1 состоит из центрального полого элемента 6 и

10

соединённых с ним трёх полых трубчатых элементов 7, 8, и 9, каждый из которых имеет внутренние сквозные отверстия 10, 11 и 12, см.фиг.3. Первый полый трубчатый элемент 7 имеет одну ось 13, второй трубчатый элемент 8 имеет другую ось 14, а внутренний
5 полый трубчатый элемент 9 расположен в центре между первым трубчатым элементом 7 и вторым трубчатым элементом 8 и имеет третью ось 15, см. фиг.3, 4. Центральный полый трубчатый элемент 6 соединён с внутренним полым трубчатым элементом 9 шлицами 16, см.фиг.4, 9.

10 При этом первый полый трубчатый элемент 7 и второй полый трубчатый элемент 8 соединён с внутренним полым элементом 9 резьбами 17, 18 на обращённых друг к другу краях 19, 20. На краю 21 первого полого трубчатого элемента 7, а также на краю 22 центрального полого элемента 6 выполнены шлицы 23, при помощи
15 которых устанавливается требуемое значение угла и реактивного момента регулятора, см. фиг. 4, 6, 9.

Первый полый трубчатый элемент 7 соединён резьбой 24 с корпусом 25 шпинделя 3 героторного двигателя 1, см. фиг.2, 3. Внутренний полый элемент 9 выполнен со скрещающимися с его
20 центральной осью 15 и между собой осями 26 и 27 резьб 17 и 18 на его краях 28, 29, см. фиг.4.

Максимальное расстояние между осями 26 и 27 скрещающихся между собой резьб 17 и 18 равно $2E$, т.е. удвоенной величине эксцентриситета E ротора 30 относительно статора 31
25 героторного двигателя 1, см. фиг.4, 10. Максимальное расстояние между центральной осью 15 внутреннего полого элемента 9 и осями 26 и 27 резьб 17 или 18 на его краях 28 и 29 равно эксцентриситету E

11

ротора 30 относительно статора 31 героторного двигателя 1, см. фиг.4, 10.

Оси 26, 27 на краях 28, 29 внутреннего полого элемента 9, подвергающегося несимметричной нагрузке от реактивного момента героторного двигателя, расположены соответственно на различных расстояниях e_1 и e_2 его центральной оси 15, см. фиг.4. Скрещивающийся угол между центральной осью 15 внутреннего полого элемента 9 и осью 27 резьбы 18 обозначен α (см. фиг.3). Скрещивающийся угол между центральной осью 15 внутреннего полого элемента 9 и осью 26 резьбы 17 обозначен β (см. фиг.3). Первый полый трубчатый элемент 7 может быть выполнен с изогнутой осью 13 его резьбовой части 24 под углом γ (см. фиг.3).

Центральный полый элемент 6 и первый полый трубчатый элемент 7, со стороны соединения его со шпинделем 3, выполнены каждый с собственной контактной сегментной площадкой 32, 33 и образуют между собой пару контактных сегментных площадок, расположенных по разные стороны относительно меридианной плоскости 34 шпинделя 3 в плоскости искривления колонны бурильных труб, например, в плоскости фиг.1, а вдоль центральной оси 15 первого полого трубчатого элемента 7 - на расстоянии L между ближними краями 35, 36 контактных сегментных площадок 32, 33, которое с наружным диаметром D шпинделя 3 связано соотношением:

$$L \geq D, \text{ см. фиг.2, 4}$$

Угловое отклонение 37 контактной сегментной площадки 33 первого полого трубчатого элемента 7 (в поперечном сечении) от меридианной плоскости шпинделя в плоскости 34 искривления

12

колонны бурильных труб 5 выполнено в противоположном направлении относительно реактивного момента M_r от долота 4, см. фиг.5

Образующие 38 контактных сегментных площадок 32, 33 на
5 центральном полом элементе 6 и на первом полом трубчатом элементе 7 расположены над наружной поверхностью 39 соответствующего трубчатого элемента 6 или 7, см. фиг.2

Контактные сегментные площадки 32, 33 содержат ряды скрепленных с их стенками зубков или штифтов, обозначенных
10 поз.40, твердость которых превышает твердость контактной сегментной площадки 32, 33 соответствующего трубчатого элемента 6 или 7, см. фиг. 6, 7, 9

Регулятор угла и реактивного момента героторного двигателя со шпинделем и долотом в изогнутой колонне бурильных труб работает
15 следующим образом: промывочная жидкость под давлением по колонне бурильных труб 5 подаётся в винтовые полости между ротором 30 и статором 31. Возникающий на роторе 30 крутящий момент вызывает его планетарное движение относительно статора 31, которое при помощи карданных шарниров, приводного вала
20 преобразуется во вращательное движение ротора шпинделя 3 и долота 4. При бурении неоднородных пород на регуляторе 2 угла и реактивного момента, а также на шпинделе 3, героторном двигателе 1 и долоте 4 возникает реактивный изгибающий момент M_r вследствие усилий резания на долоте 4. Вышеуказанный реактивный момент M_r
25 компенсируется выполнением внутреннего полого трубчатого элемента 9 со скрещающимися с его центральной осью 15 и между собой осями 26 и 27 резьб 17, 18 на его краях 28, 29.

Планетарное движение ротора 30 внутри статора 31 противоположно передаче вращающего момента от ротора 30 на шпиндель 3 и долото 4. Смещение (в поперечном сечении) оси 26 и 27 относительно оси 15 выполняют против вращения долота 4, т.к. в этом случае не наблюдается потери направления, т.е. знака устойчивости изогнутой колонны при положительных и отрицательных выбросах колебаний осевой нагрузки на долото 4. Выполнение центрального полого элемента 6 и первого полого трубчатого элемента 7, со стороны соединения его со шпинделем 3, - каждого с собственной контактной сегментной площадкой 32, 33, с образованием между собой пары контактных сегментных площадок, расположенных по разные стороны относительно меридианной плоскости 34 шпинделя 3 в плоскости 34 искривления колонны бурильных труб 5, а вдоль центральной оси 15 первого полого трубчатого элемента 7 - на расстоянии L между ближними краями контактных сегментных площадок 32, 33, которое с наружным диаметром D шпинделя связано соотношением: $L \geq D$, при этом углового отклонения 37 контактной сегментной площадки 33 первого полого трубчатого элемента 7 от меридианной плоскости шпинделя в плоскости 34 искривления колонны бурильных труб 5 - выполненного в противоположном направлении относительно реактивного момента M_r от долота 4, дополнительно повышает точность смещения центра вращения долота 4 против вращения долота, т.е. против его крутящего момента $M_{кр}$.

Это позволяет оптимизировать и компенсировать боковое усилие в устье изогнутой колонны скважинных труб, не допуская изменения зенитного угла из-за перераспределения реакций бокового

усилия на долото в зависимости от осевой нагрузки без потери устойчивости изогнутой колонны бурильных труб.

На практике вертикальный ствол скважины бурится до заданной глубины. Затем бурильная колонна извлекается, частично
5 отворачиваются внутренние полые трубчатые элементы 7 и (или) 8 по резьбе 17 и (или) 18, сдвигается по шлицам 16 центральный полый элемент 6.

При этом шлицевое соединение 23 первого полого трубчатого элемента 7 выходит из зацепления из центрального полого элемента 6
10 для установки требуемого значения угла и реактивного момента героторного двигателя 1.

Предлагаемая конструкция регулятора повышает устойчивость героторного двигателя, регулятора и шпинделя в плоскости искривления колонны бурильных труб, увеличивает угол отклонения
15 и точность проходки неоднородности забоя скважины героторным двигателем со шпинделем и долотом в изогнутой колонне бурильных труб за счёт компенсации результирующей радиально - неуравновешенной силы, возникающей при вращении бурового долота в стволе скважины, и удерживания собственных контактных
20 сегментных площадок на регуляторе, по разные стороны относительно плоскости искривления колонны бурильных труб, в контакте со стенкой ствола скважины во время бурения.

Промышленная применимость

Настоящее изобретение может найти применение в
25 нефтегазодобывающей промышленности при добыче нефти и газа из

15

скважин, а также в других отраслях промышленности, где используются гидромоторы.

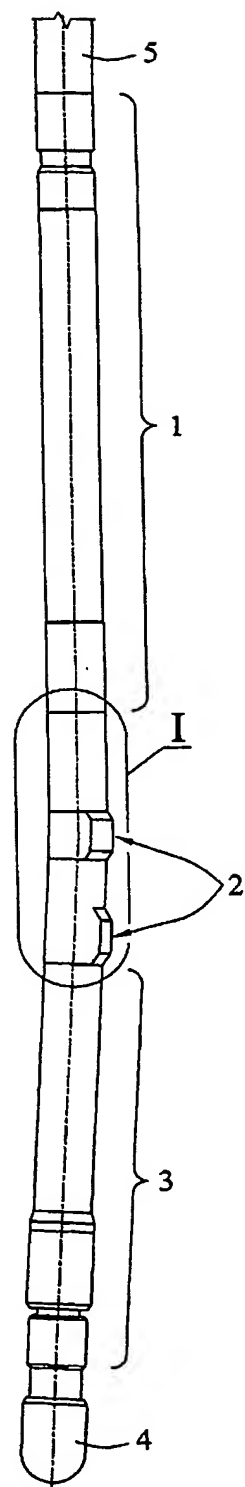
Формула изобретения

1. Регулятор угла и реактивного момента героторного двигателя со шпинделем и долотом в изогнутой колонне бурильных труб, состоящий из центрального полого элемента и соединенных с ним
5 трех полых, несоосных между собой трубчатых элементов, каждый из которых имеет внутреннее сквозное отверстие, внутренний полый элемент расположен в центре между первым и вторым элементами, а первый и второй трубчатые элементы соединены с внутренним полым элементом резьбами на обращенных друг к другу краях, первый
10 полый трубчатый элемент соединен резьбой со шпинделем, второй полый трубчатый элемент соединен резьбой с корпусом двигателя, центральный полый элемент соединен с внутренним полым элементом шлицами, внутренний полый элемент выполнен со скрещающимися с его центральной осью и между собой осями
15 резьб на его краях, а наибольшее расстояние между осями скрещающихся между собой резьб равно удвоенной величине эксцентриситета ротора относительно статора героторного двигателя, причем наибольшее расстояние между его центральной осью и осями любой из резьб на его краях равно эксцентриситету ротора
20 относительно статора героторного двигателя, отличающийся тем, что центральный полый элемент и первый полый трубчатый элемент, со стороны соединения его со шпинделем, выполнены каждый с собственной контактной сегментной площадкой и образуют между собой пару контактных сегментных площадок, расположенных по
25 разные стороны относительно меридианной плоскости шпинделя в плоскости искривления колонны бурильных труб, а вдоль центральной оси первого полого трубчатого элемента - на расстоянии

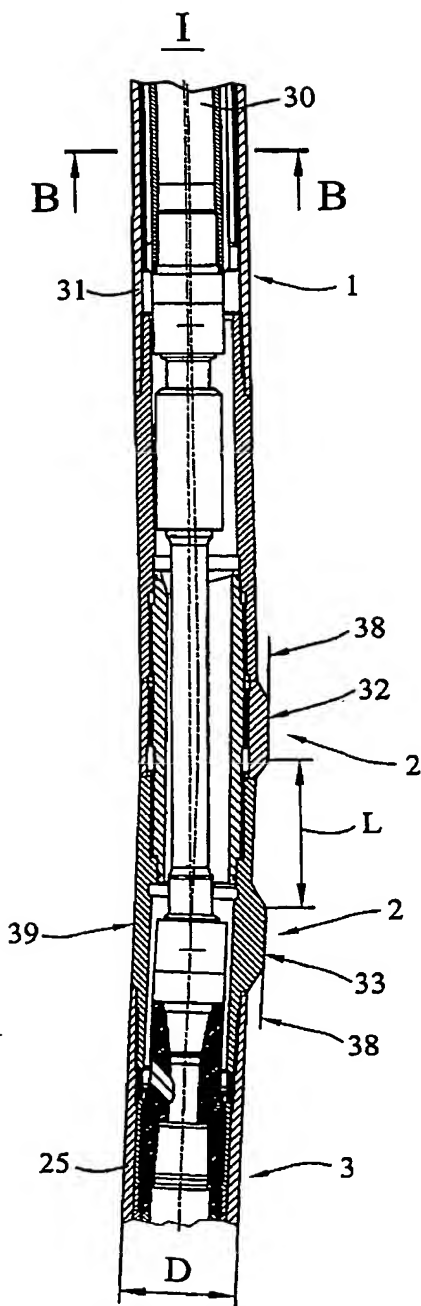
L между ближними краями контактных сегментных площадок, которое с наружным диаметром D шпинделя связано соотношением: $L \geq D$, при этом угловое отклонение контактной сегментной площадки первого полого трубчатого элемента от меридианной плоскости шпинделя в плоскости искривления колонны бурильных труб выполнено в противоположном направлении относительно реактивного момента от долота.

2. Регулятор угла и реактивного момента героторного двигателя со шпинделем и долотом в изогнутой колонне бурильных труб по п. 1, отличающийся тем, что образующие контактных сегментных площадок на центральном полом элементе и на первом полом трубчатом элементе расположены над наружной поверхностью соответствующего трубчатого элемента, а каждая из контактных сегментных площадок содержит ряды закрепленных в трубчатом элементе зубков или штифтов, твердость которых превышает твердость этих площадок.

1/7

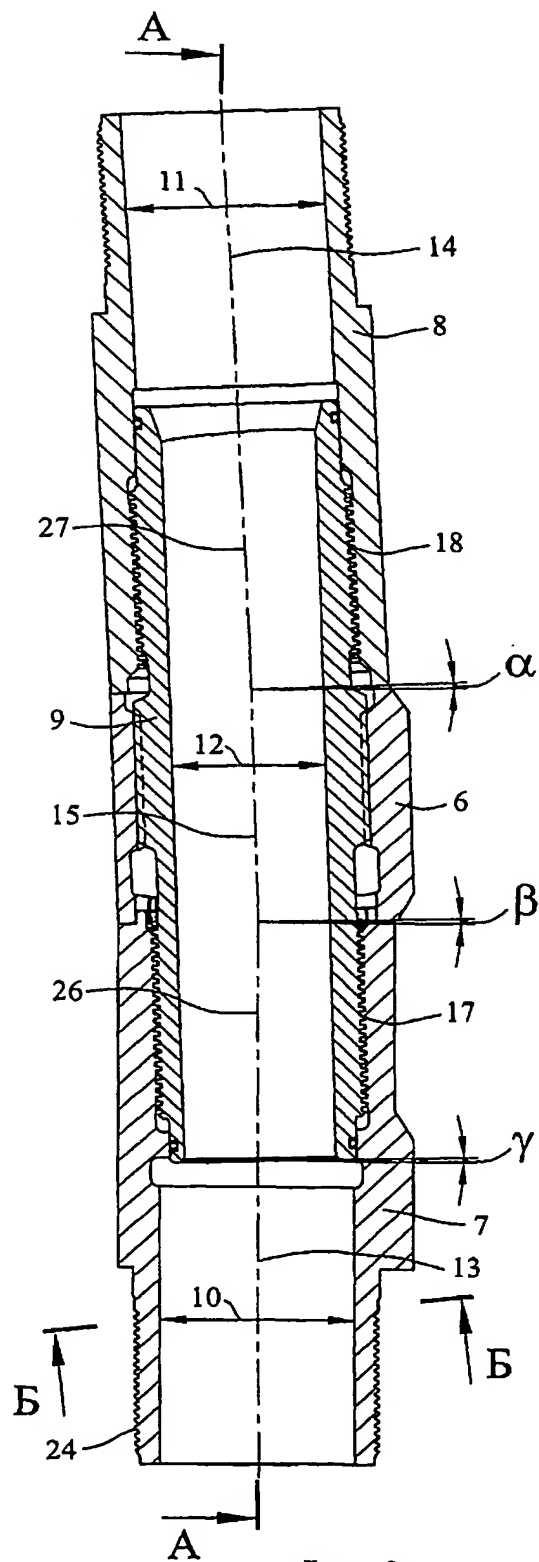


Фиг. 1

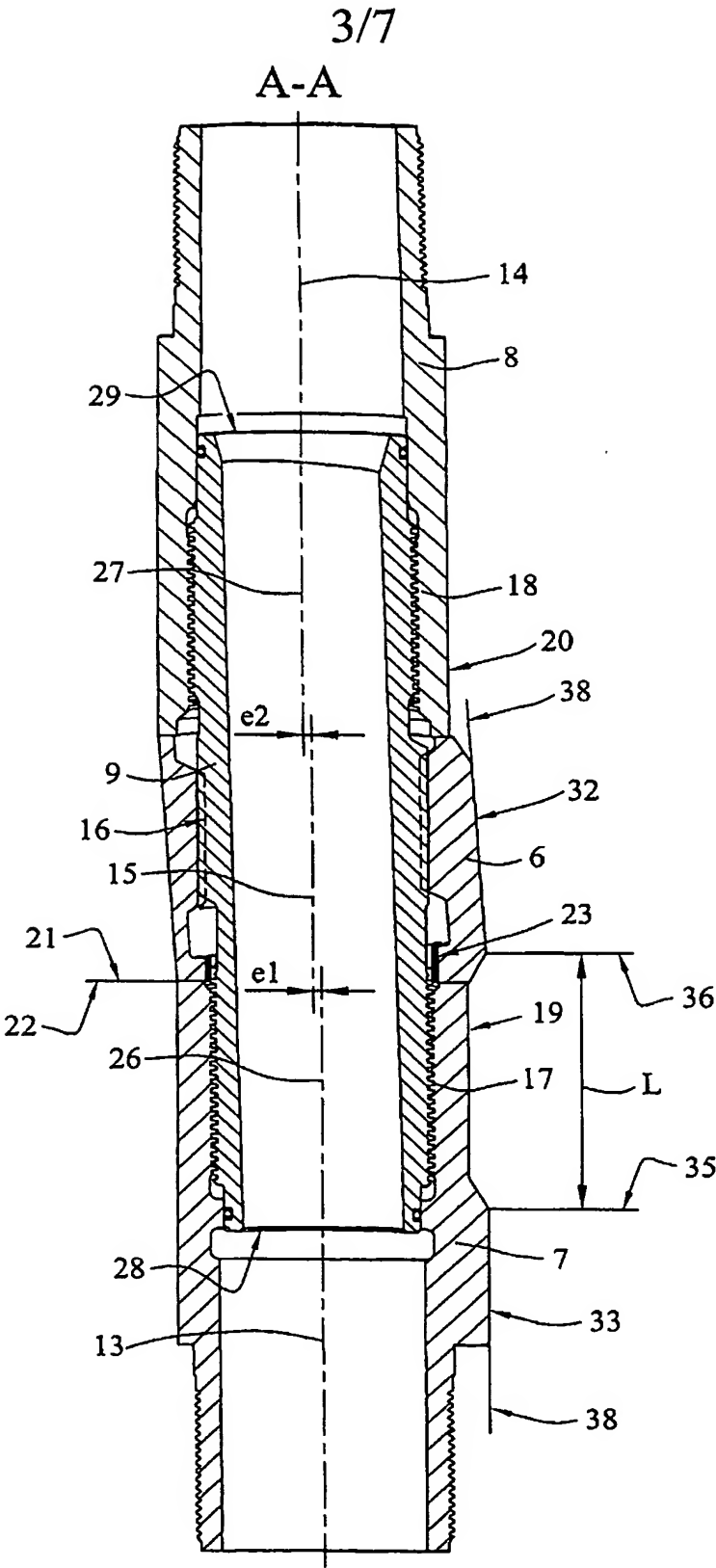


Фиг. 2

2/7

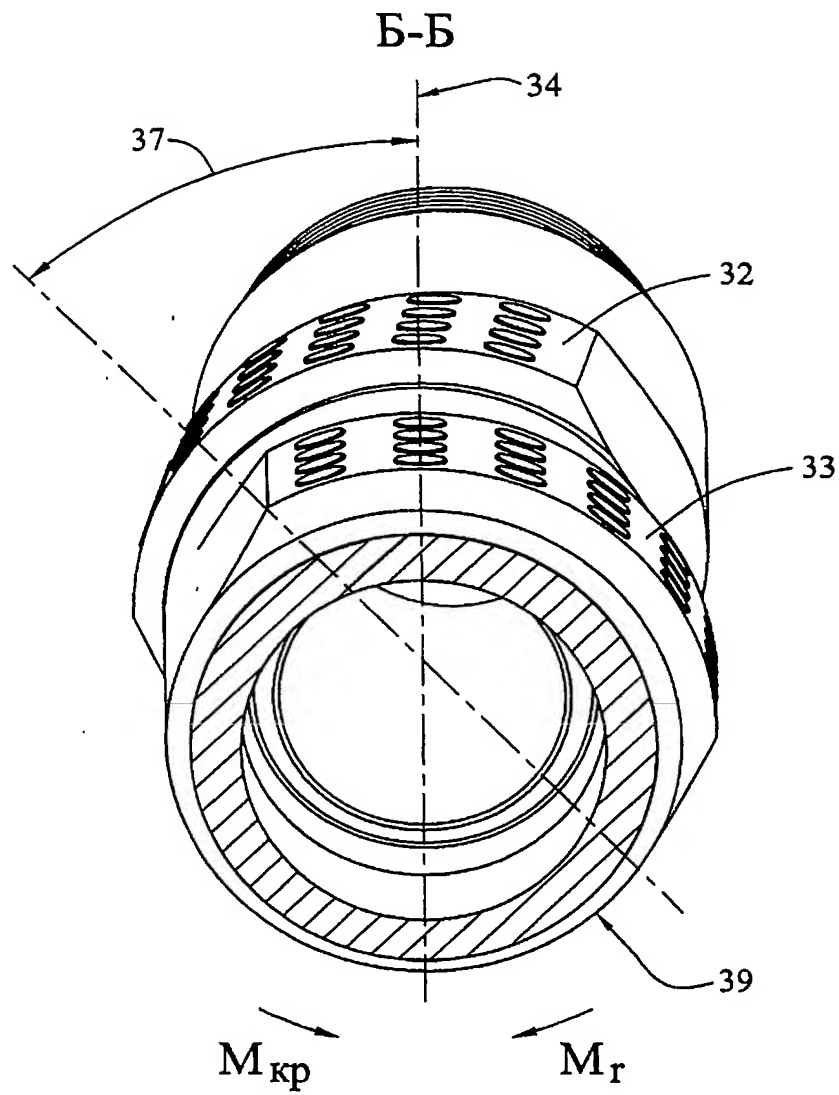


ФИГ. 3



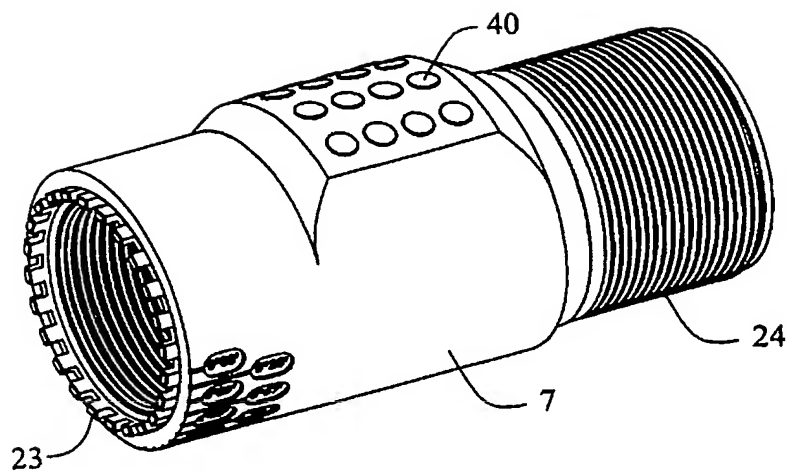
Фиг. 4

4/7

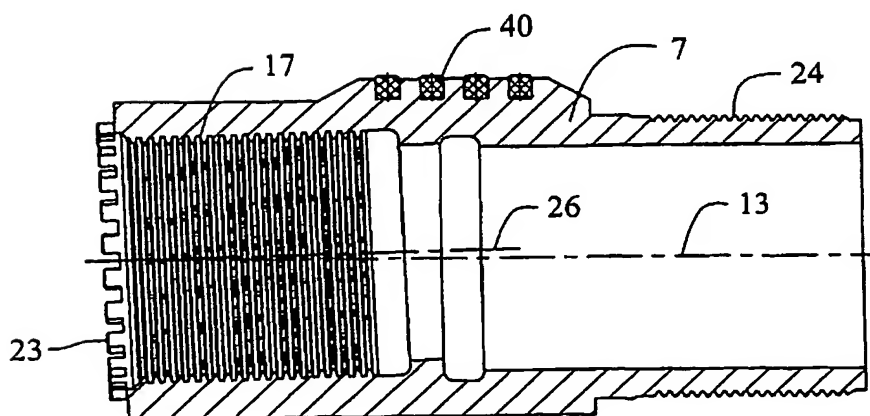


Фиг. 5

5/7

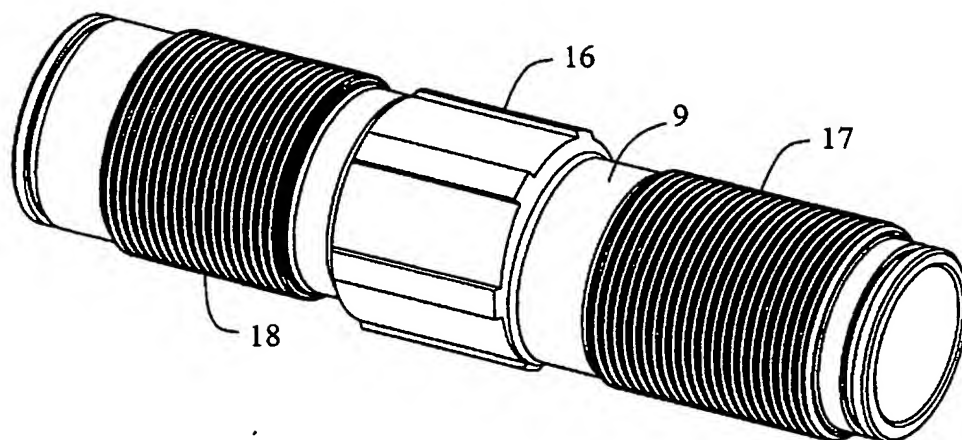


Фиг. 6

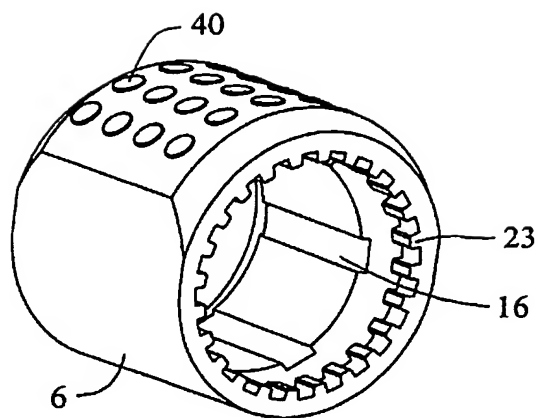


Фиг. 7

6/7

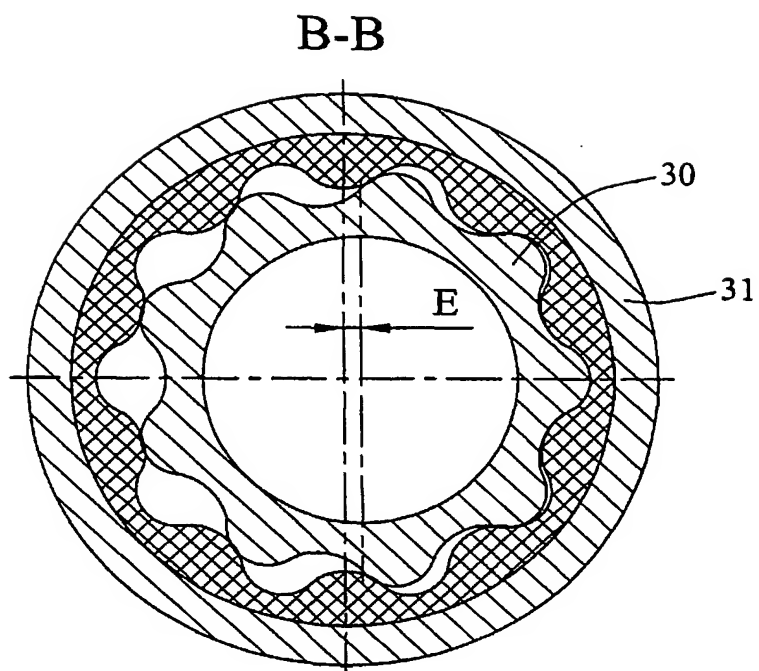


Фиг. 8



Фиг. 9

7/7



Фиг. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2004/000030

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21B 7/08, 4/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E21B 4/00, 4/02, 7/00, 7/04, 7/06, 7/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | RU 2186923 C2 (OBSHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTJU FIRMA "RADIUS-SERVIS") 10.08.2002 | 1-2 |
| A | SU 905411 A (SHKOLNIKOV B. Z. et al) 15.02.1982 | 1-2 |
| A | RU 2103474 C1 (PERMSKY FILIAL VSEROSSYSKOGO NAUCHNO- ISSLEDOVATELSKOGO INSTITUTA BUROVOI TEKHNIKI) 27.01.1998 | 1-2 |
| A | RU 2115792 C1 ((PERMSKY FILIAL VSEROSSYSKOGO NAUCHNO- ISSLEDOVATELSKOGO INSTITUTA BUROVOI TEKHNIKI) 20.07.1998 | 1-2 |
| A | US 4745982 A (KENNETH H. WENZEL) May 24, 1988 | 1-2 |
| A | US 5343966 A (VECTOR OIL TOOL LTD.) Sep. 6, 1994 | 1-2 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date
"T" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

(20. 04. 2004)

Date of mailing of the international search report

(29. 04. 2004)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
РСТ/RU 2004/000030

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

E21B 7/08, 4/02

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

E21B 4/00, 4/02, 7/00, 7/04, 7/06, 7/08

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

| Категория* | Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей | Относится к пункту № |
|------------|---|----------------------|
| A | RU 2186923 C2 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ФИРМА "РАДИУС-СЕРВИС") 10. 08. 2002 | 1-2 |
| A | SU 905411 A (ШКОЛЬНИКОВ Б. З. и др.) 15. 02. 1982 | 1-2 |
| A | RU 2103474 C1 (ПЕРМСКИЙ ФИЛИАЛ ВСЕРОССИЙСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА БУРОВОЙ ТЕХНИКИ) 27. 01. 1998 | 1-2 |
| A | RU 2115792 C1 (ПЕРМСКИЙ ФИЛИАЛ ВСЕРОССИЙСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА БУРОВОЙ ТЕХНИКИ) 20. 07. 1998 | 1-2 |
| A | US 4745982 A (KENNETH H. WENZEL) May 24, 1988 | 1-2 |
| A | US 5343966 A (VECTOR OIL TOOL LTD.) Sep. 6, 1994 | 1-2 |

Последующие документы указаны в продолжении графы С.

данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылок документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

E более ранний документ или патент, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 20 апреля 2004 (20. 04. 2004)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 29 апреля 2004 (29. 04. 2004)

Наименование и адрес Международного поискового органа
Федеральный институт промышленной собственности

Уполномоченное лицо:

Е. Рухова

РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Телефон № 240-25-91

Форма РСТ/ISA/210 (второй лист)(январь 2004)

Best Available Copy